

# ТПУ: ОТ ЛУЧШИХ ПРАКТИК В СТРАНЕ К ЛУЧШИМ УНИВЕРСИТЕТАМ В МИРЕ



П.С. ЧУБИК

д. т. н., профессор,  
ректор ТПУ



## Введение

Президентом Российской Федерации В.В. Путиным в Указе от 07.05.2012 г. № 596 «О долгосрочной государственной экономической политике» поставлена амбициозная задача создания и модернизации к 2020 году 25 миллионов высокопроизводительных рабочих мест. К 2018 г. планируется увеличить производительность труда относительно уровня 2011 года в 1,5 раза, а долю продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей экономики в валовом внутреннем продукте – в 1,3 раза. По сути, поставлена задача осуществить новую, уже третью по счету, индустриализацию страны.

В ходе первой, стартовавшей в 1822 году, «имперской» индустриализации России, благодаря высоким таможенным тарифам и защите внутреннего рынка от иностранной конкуренции, были созданы конкурентоспособные хлопчатобумажная, текстильная и сахарная отрасли промышленности. Появилось машиностроительное производство. Произошел железнодорожный бум.

Вторая, «советская» индустриализация, начавшаяся после принятия в 1928 году первого пятилетнего плана развития народного хозяйства, позволила СССР достичь экономической независимости от Запада и создать новые отрасли промышленности (станкостроительную, авиационную, химическую и др.).

Старт третьей, «постсоветской» индустриализации дан в год вступления России во Всемирную торговую организацию (ВТО). Это обстоятельство требует от российской экономики глобальной конкурентоспособности, достичь которой без глобально конкурентоспособной системы отечественного образования невозможно.

**ПОСТАВЛЕНА ЗАДАЧА ОСУЩЕСТВИТЬ НОВУЮ, УЖЕ ТРЕТЬЮ ПО СЧЕТУ, ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЮ СТРАНЫ.**

История свидетельствует, что «имперская» и «советская» индустриализация сопровождались масштабными изменениями системы образования и, прежде всего, инженерного.

«Имперская» индустриализация привела к появ-

лению развитой сети технических учебных заведений и формированию уникальной модели российско-инженерного образования.

В результате «советской» индустриализации профессия инженера стала массовой, что, правда, привело к некоторому ее закономерному упрощению. Советские инженеры, как правило, являлись узкими специалистами. Сохранившаяся до настоящего времени узкая отраслевая специализация отечественных вузов, порожденная «советской» индустриализацией, на мой взгляд, является одной из ключевых причин нашего сегодняшнего отставания в мировых рейтингах университетов. Потому что университеты, стабильно занимающие лидирующие позиции в мировых рейтингах (Гарвард, Кембридж, Йель и др.), осуществляют подготовку специалистов по всем направлениям: социальные и гуманитарные науки, математика и естественные науки, медицина, инженерные науки. Даже Массачусетский технологический институт (MIT), ведущий технический вуз в мире, имеет в своей струк-

**НОВАЯ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ, ТАК ЖЕ КАК И ПРЕДЫДУЩИЕ – «ИМПЕРСКАЯ» И «СОВЕТСКАЯ», НАЧИНАЕТСЯ С МАСШТАБНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ.**

туре факультеты биологии, гуманитарных наук, здравоохранения, менеджмента. Таким образом, междисциплинарность, обеспечивающая сегодня разработку всех прорывных технологий, в зарубежных вузах начинается еще на студенческой скамье.

История повторяется: новая индустриализация, так же как и предыдущие – «имперская» и «советская», начинается с масштабных изменений системы образования.

Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» *Правительству Российской Федерации, в частности, поручается обеспечить:*



## TPU: FORM THE BEST EXPERIENCES IN RUSSIA TO A WORLD LEARNING UNIVERSITIES

### Introduction

The President of the Russian Federation has assigned an ambitious task of creation and updating 25 million highly efficient workplaces by the year 2020. By 2018 it planned to increase the labor productivity by a factor of 1,5 in relation to 2011, while the ratio between the products of high-technology economic sectors and gross domestic product – by a factor of 1,3. Actually, it is the task of implementation of the third industrialization of the country.

In the course the first or 'imperial' industrialization of Russia (1822) such competitive industries as cotton, textile, and sugar technology were developed due to tariff-based protection from the external competition. Equipment industry was born. Railway boom was succeeded.

The second or 'soviet' industrialization (1928) which was started after adoption of the first five-year development plan of the national economy, allowed the USSR to achieve its self-sufficiency from the West and develop new economic sectors, such as machine-tool, aircraft, chemical industries, and others).

The third or 'post-soviet' industrialization was launched in the year of accession of Russia to the World Trade Organization (2012). This fact requires a global competitiveness of the Russian economy which is impossible to achieve without the global competitive system of the national education.

The 'imperial' industrialization resulted in creation of the developed network of technical colleges and formation of the unique model of the Russian engineering education.

As a result of the 'soviet' industrialization, the engineering occupation became mass, however, this fact lead to its consistent simplification to some extent. As a rule, the soviet engineers were focused specialists, and it is one of the key reasons of the low positions of our universities in the world rankings. Universities which take stably leading positions in the world rankings (Harvard, Cambridge, Yale, and others) perform training specialists in all subject areas, namely: social sciences and humanities; mathematics and natural sciences; medicine; industrial sciences. The leading technical university in the world, Massachusetts Institute of Technology, MIT, with a strong emphasis on scientific, engineering, and technological education and research has, nevertheless, the faculties of biology, humanities, health care, and management in its organization. Therefore, interdisciplinarity providing today the development of all breakthrough technologies begins in foreign universities from the studentship.

So, the history returns: new industrialization as well as the previous ones – 'imperial' and 'soviet' begins from the large-scale changes in the system of education.

**By the President's Decree the following measures should be taken:**

- by October 2012, to elaborate and approve the Plan of measures on the development of the advanced universities intended to increase their marketability among the world leading centres for education and research;
- by 2020, entering the world's top 100 Universities of not less than five Russian universities.

- разработку и утверждение до конца октября 2012 г. плана мероприятий по развитию ведущих университетов, предусматривающих повышение их конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров;
- вхождение к 2020 году не менее пяти российских университетов в первую сотню ведущих мировых университетов согласно мировому рейтингу университетов.
- Во исполнение этого Указа Президента Правительство Российской Федерации утвердило:
- Распоряжением от 22 ноября 2012 г. № 2148р – государственную программу Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы. Прогнозируемый объем финансового обеспечения программы за счет средств федерального бюджета составит около 4 триллионов рублей. При этом ежегодные затраты бюджета возрастут с 446 миллиардов рублей в 2013 г. до 631 миллиарда в 2020. Консолидированный бюджет образования на период до 2015 г. планируется в сумме около 8 триллионов рублей, а прогноз на 2016 и 2020 г. – свыше 20 триллионов. На поддержку программ развития ведущих университетов предполагается направить 54,4 млрд руб.
- Распоряжением от 29 октября 2012 г. № 2006-р - план мероприятий по развитию ведущих университетов, предусматривающих повышение их конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров.

Таким образом, третья в истории нашей страны индустриализация ставит на повестку дня вопрос о подготовке глобально конкурентно-способных специалистов (далее для краткости – элитных), создающих и внедряющих уникальные технологии и продукты. Подготовка таких специалистов невозможна без проведения передовых (прорывных) исследований и является необходимым условием функционирования современного университета.

## 1. ТRENДЫ

В настоящее время в сфере высшего профессионального образования наблюдаются следующие тренды.

### *Мировые тренды:*

- **глобализация** рынков интеллектуального труда и, как следствие, растущая конкуренция университетов в борьбе за рынки научных и образовательных услуг и признание компетенций выпускников;
- **прагматизация** университетов, ориентация их на запросы экономики и общества: согласование с работодателями результатов обучения, оценка качества образования со стороны независимых



центров, сертификация профессиональной квалификации выпускников; корпоративный заказ на подготовку специалистов, в том числе команд специалистов, приоритезация научных исследований в соответствии с потребностями рынка и др.;

- **цифровизация** образования: использование открытых (национальных и мировой) информационно-образовательных сред (ОИОС), симуляторы и виртуальное обучение, персонализация образовательных траекторий, образование в течение всей жизни и др.

### *Российские тренды:*

- формирование кластера ведущих университетов (МГУ, СПбГУ, федеральные и национальные исследовательские университеты);
- усиление взаимодействия университетов с реальным сектором экономики и наукой:
  - Постановление Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 года № 218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства»;
  - Постановление Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 года № 220 «О мерах по привлечению ведущих учёных в российские образовательные учреждения высшего профессионального образования»;
- резкое возрастание конкурентных преимуществ столичных (Москва, Санкт-Петербург) вузов вследствие стирания для абитуриентов территориальных барьеров в результате введения ЕГЭ.

### *Перечисленные выше тренды определяют основные вызовы, стоящие перед отечественной системой высшего профессионального образования (ВПО):*

- вступление России в ВТО и нарастающее давление глобальной конкуренции за рынки и квалифицированных специалистов;
- слабая востребованность интеллектуального продукта деятельности вузов (элитные специалисты, инновационные научные разработки) со стороны реального сектора экономики;
- массовизация высшего профессионального образования и, как следствие, высокая дисперсия качества школьной подготовки поступающих в вузы;

ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ СТАВИТ НА ПОВЕСТКУ ДНЯ ВОПРОС О ПОДГОТОВКЕ ГЛОБАЛЬНО КОНКУРЕНТНО СПОСОБНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ, СОЗДАЮЩИХ И ВНЕДРЯЮЩИХ УНИКАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОДУКТЫ.



- низкий конкурс на технические направления и специальности.

**Ответами на них со стороны государства и университетов должны стать:**

- обеспечение признания российского образования на мировом уровне и, прежде всего, путем подготовки элитных специалистов;
- финансовая и организационная поддержка фундаментальных научных исследований по приоритетным направлениям развития (ПНР) Российской Федерации;
- генерация новых прорывных знаний и технологий, включая образовательные;
- переход от «образования на всю жизнь» к «образованию в течение всей жизни»;
- поддержка и развитие междисциплинарности, интеграции с РАН и другими государственными академиями, реальным сектором экономики;
- развитие государственно-частного партнерства: производственные стажировки преподавателей, производственные практики студентов, участие работодателей в образовательном процессе, заказы предприятиями новых образовательных программ, корпоративные кафедры и лаборатории, постоянный мониторинг требований работодателей к компетенциям выпускников, корпоративные «распределения» и др.;
- продвижение лидеров отечественного образования в группу университетов мирового уровня.

## 2. ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ ТПУ

Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), с момента своего учреждения в 1896 г. Императором Николаем II как Томского технологического института практических инженеров и по сей день, является кузницей инженерных кадров и одним из лидеров отечественного инженерного образования. Вместе со страной вуз пережил две волны индустриализации: «имперскую» и «советскую». И не просто пережил – он был генератором новых кадров и знаний, приводивших в движение механизм многоотраслевой экономики Сибири и в немалой степени - всей страны. Сегодня, несмотря на свой солидный возраст, университет формирует и воплощает в жизнь современную стратегию развития высшей инженерной школы, основанную на интер-

- The Russian Government has approved:
- the Russian Federation Program 'Development of education' for the years 2013-2020. The financial support amounts to 4 trillion rubles from the federal budget. Consolidated budget of education for the period till 2015 is planned to be about 8 trillion rubles while the forecast for the years of 2016 and 2020 is over 20 trillion rubles. To support the development plans 54,4 billion rubles will be allotted for home leading universities;
- The plan of measures on development of the advanced universities which anticipate increasing their marketability among the world leading centres for education and research.
- Therefore, on the agenda of the third industrialization is training of globally competitive or elite specialists who create and implement the unique technologies and products. Training of such specialists is impossible without the advanced studies and is a pre-requisite for a successful activity of the modern university.

### 1. Trends

Presently, the following trends are observed in the sphere of higher vocational education.

#### World trends:

- globalization of the intellectual labour markets and, consequently, the growing competition of universities for market share of research and academic services and recognition of the graduates' expertise;
- pragmatization of universities, their orientation towards demands of the economy and society: agreement of the teaching outcomes with the employers; the assessment of the quality of education on the part of self-dependent centres; graduates' proficiency certification; corporate specialist training order including specialist teams; scientific research prioritization in accordance with demands on the market, etc.;
- digitization of education: the use of open (national and world) information and nurturing environments; simulators and virtual education; personalization of educational loci; lifelong learning, etc.

#### Russian trends:

- formation of the leading universities cluster (Moscow State University, St.-Petersburg State University, federal and national research universities);



■ ■ ■ Заседание Ученого совета вуза

национализации и интеграции исследований, образования и практики, и подготовке инженерной элиты.

Вклад вуза в развитие науки, образования и промышленности отмечен орденами Трудового Красного Знамени (1940) и Октябрьской революции (1971). В 1997 г. Указом Президента Российской Федерации ТПУ включен в Государственный свод особо ценных объектов культурного наследия народов Российской Федерации. В 2009 г. в результате победы в конкурсе Томскому политехническому установлена категория «национальный исследовательский университет».

Начиная с 1991 г., ТПУ строит свою деятельность в соответствии с комплексными программами развития на среднесрочную перспективу.

В ответ на задачи по новой индустриализации страны и развитию образования, поставленные Президентом и Правительством Российской Федерации, разработан проект программы развития ТПУ на 2013-2020 гг. как ведущего исследовательского университета.

#### **Глобальная цель Программы:**

Развитие ТПУ как исследовательского университета мирового уровня и центра подготовки инженерной элиты, успешно позиционирующегося в мировых рейтингах.

#### **Система целей Программы:**

- исследования мирового уровня;
- высокое качество предоставляемых образовательных услуг при подготовке специалистов, в том числе инженерной элиты для высокотехнологичного сектора экономики;
- социальная ответственность перед обществом;
- обеспечение университета необходимыми ресурсами;
- продвижение в *top - 100* мировых рейтингов университетов.

### **3. ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ ТПУ**

#### **3.1. Научная и инновационная деятельность**

Разработка и успешная реализация глобально конкурентоспособных образовательных программ невозможна без проведения научных исследований, в том числе с активным участием обучающихся.

ТПУ является одним из ведущих научно-образо-

**ТПУ ВКЛЮЧЕН В ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СВОД ОСОБО ЦЕННЫХ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ НАРОДОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.**

вательных центров страны. Реализация программы его развития как национального исследовательского университета (НИУ) за период 2009-2012 гг. позволила практически удвоить количество магистрантов и аспирантов, общее число защит диссертаций, публикационную активность научно-педагогических работников (НПР), объем научных исследований.

**Сегодня результаты научной деятельности университета характеризуются следующими показателями:**

##### **ежечасно:**

- 1 публикация

##### **ежедневно:**

- 2 статьи в зарубежных изданиях
- 6 млн. руб. привлеченных внебюджетных средств

##### **еженедельно:**

- 1 соглашение о стратегическом партнерстве
- 3 патента на изобретения
- 2-3 кандидатские диссертации
- 10 учебных пособий
- участие в 6 международных и 1 зарубежной конференциях

##### **ежемесячно:**

- 3 докторские диссертации
- 6 научно-технических мероприятий

**Приоритетные направления развития университета:**

- рациональное природопользование и глубокая переработка природных ресурсов;
- традиционная и атомная энергетика, альтернативные технологии производства энергии;
- нанотехнологии и пучково-плазменные технологии создания материалов с заданными свойствами;
- интеллектуальные информационно-телекоммуникационные системы мониторинга и управления;
- неразрушающий контроль и диагностика в производственной и социальной сферах



■ ■ ■ Подписание соглашения о стратегическом партнерстве между ТПУ и администрацией Кемеровской области

совпадают с приоритетными направлениями развития науки, технологий и техники Российской Федерации.

*За последние 10 лет четыре ведущие научные школы:*

- «Геоинформатика и геоинформационные технологии»;
- «Геология и геохимия благородных металлов»;
- «Сибирская гидрохимическая школа»;
- «Физическая мезомеханика наноструктурных поверхностных слоев и наноструктурных покрытий в экстремальных условиях нагружения»

получили государственную поддержку по грантам Президента Российской Федерации. Последняя из них, возглавляемая академиком РАН Паниным В.Е., вошла в число ведущих научных школ России в 2011 г.



■ ■ ■ **Инновационно-технологический центр «Радуга»**

В университете действует инновационно-технологический центр «Радуга», включающий в себя проектно-конструкторский институт с опытным производством, студенческий технологический бизнес-инкубатор (СБИ), центр трансфера технологий, отдел правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности, лабораторию технологического прогнозирования.

В инновационном поясе университета более 70 малых инновационных предприятий (МИП), 38 из которых созданы по 217-ФЗ (университет входит в состав их учредителей на уровне блокирующего пакета). К работе МИП активно привлекаются магистранты, аспиранты и докторанты ТПУ. В систему молодежного инновационного предпринимательства вовлечено более 300 студентов и молодых ученых, а с учетом различных городских программ по работе со школьниками, занятия с которыми проводятся на базе СТБИ, – более 500 человек.

Развитие существующих и формирование новых научных школ невозможно без участия ведущих ученых. Сегодня в ТПУ работают 22 действительных члена и член-корреспондента РАН и РАМН. В 2010 г. в результате побед в конкурсе в рамках Постановления Правительства № 220 в ТПУ созданы и успешно развиваются Международные научно-образовательные лаборатории: неразрушающего контроля (научный руководитель Ханс Михаэль Крёнинг, Германия) и водородной энергетики (научный руководитель Торстейн Инги Сигфуссон, Исландия).

В 2012 г. сотрудниками и студентами ТПУ полу-

- strengthening of interaction between the universities with real sector of economy and science:
  - the Government Decree of the Russian Federation 'State support measures for cooperation development of the Russian higher education institutions and organizations implementing complex projects on creation of hi-tech productions';
  - the Government Decree of the Russian Federation 'Measures for attraction of the leading scientists to the Russian educational institutions of higher vocational education';
- dramatic growth of competitive advantages of metropolitan HEIs (Moscow, St.-Petersburg) as a result of blurring of territorial distinctions for entrants owing to introduction of the Unified State Examination.

**The trends stated above define the main challenges facing the domestic system of higher vocational education:**

- accession of Russia to WTO and the growing pressure of the global competition for market and proficient specialists;
- poor demand for the intellectual products of university activities (elite specialists, innovative research developments) on the part of real sector of economy;
- large-scale involvement in higher vocational education and, as a consequence, a high dispersion of the quality of training offered by secondary school;
- low enrollment competition of technical disciplines and academic programmes.

**The responses to these challenges on the part of the government and universities should be as follows:**

- recognition of the Russian education at the world level and, first of all, training of elite specialists;
- financial and organizational support of basic research conducted into the priority fields of development of the Russian Federation;
- generation of new breakthrough knowledge and technologies including educational ones;
- transition from 'education for life' to 'lifelong learning';
- support and development of interdisciplinarity, integration with the Russian Academy of Sciences and other state academies, real sector of economy;
- development of the Public Private Partnership: industrial probations; industrial experience of students; participation of employers in the academic process; industrial enterprises' orders on new academic programmes; corporate departments and labs; constant monitoring of the employers' requirements for the graduates' expertise; corporate 'assignments', etc.;
- advancement of the leaders of national education to the group of the world-class universities.

## 2. TPU Development Program

National Research Tomsk Polytechnic University from its foundation in 1896 by Emperor Nikolas II as Tomsk Institute



чено более 20 престижных российских и международных наград, в том числе студентами: 2 медали РАН, 21 награда на международных конкурсах и олимпиадах, 285 дипломов российских конкурсов. Лауреатами международных, российских и региональных олимпиад стали 45 студентов, лауреатами Премии Томской области в сфере образования, науки, культуры и здравоохранения – 7.

Сотрудники ТПУ профессор Гений Кузнецов (научный руководитель), старший преподаватель Ольга Высокоморная, ассистент Дмитрий Глушков, доцент Аркадий Захаревич и профессор Павел Стрижак номинированы на премию Правительства Российской Федерации 2012 года в области науки и техники для молодых ученых.

### 3.2. Центр компетенций

С целью дальнейшего формирования научно-образовательной среды мирового уровня и роста репутационного капитала ТПУ в России и за рубежом планируется в 2013 г. на базе научно-образовательных институтов создать сетевую структуру - Центр компетенций «Ресурсоэффективные технологии».

Создаваемый Центр позволит интегрировать потенциал всех научно-образовательных институтов и использовать междисциплинарный подход в научных исследованиях и подготовке специалистов по прорывным направлениям.

#### Задачи Центра:

- повышение конкурентоспособности университета на мировом и национальном рынке интеллектуального труда путем подготовки элитных специалистов и создания уникальных образовательных программ;
- обеспечение лидирующих позиций университета в области ресурсоэффективных технологий в энергетике, природопользовании, инженерной медицине и технологической безопасности.

Деятельность Центра будет осуществляться в рамках 4 кластеров: «Интеллектуальная энергия»,

«Инженерная медицина», «Безопасная среда обитания», «Ресурсы Земли», объединяющих приоритетные направления развития ТПУ. Общим ядром всех кластеров служат современные информационные технологии, а результаты деятельности достигаются при поддержке инновационных социально-гуманитарных технологий, необходимых для создания продуктов социально ориентированной интеллектуальной экономики шестого технологического уклада (постиндустриального общества).

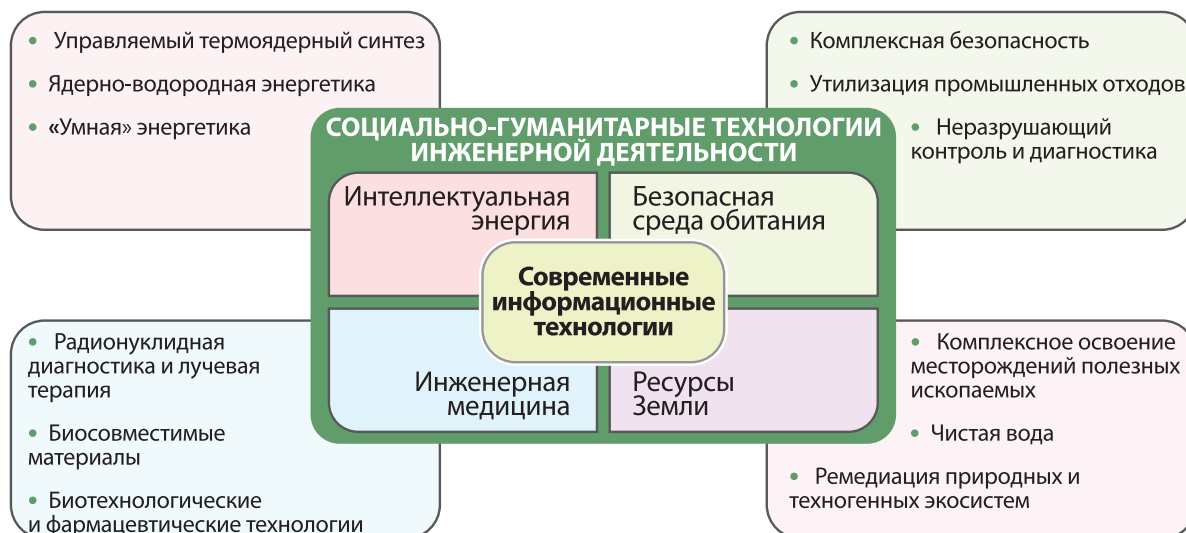
В 2013 г. на базе научно-образовательных институтов планируется создать сетевую структуру – Центр компетенций «Ресурсоэффективные технологии».

### 3.3. Образовательные стандарты

В 2010 г. в ТПУ введены в действие «Стандарты и руководства по обеспечению качества основных образовательных программ подготовки бакалавров, магистров и специалистов по приоритетным направлениям развития Национального исследовательского Томского политехнического университета». Стандарт основных образовательных программ (ООП) ТПУ развивает и дополняет требования Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) требованиями международных сертифицирующих и регистрирующих организаций (*Engineers Mobility Forum, APEC Engineer Register, European Federation of National Engineering Associations*) к компетенциям профессиональных инженеров, критериями международной аккредитации инженерных программ (*Washington Accord, EUROpean ACcredited Engineer*) и интегрирующими их критериями общественно-профессиональной аккредитации образовательных программ в области техники и технологий Ассоциации инженерного образования России (АИОР).

При этом в Стандарте ООП ТПУ издания 2012 г. (третья редакция) используется современная концепция CDIO (*Conceive, Design, Implement, Operate*)

## ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ «РЕСУРСОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»



подготовки бакалавров в области техники и технологий к комплексной инженерной деятельности, разработанная в 2004 г. в MIT. В настоящее время данная концепция реализуется в более чем 80 университетах мира, ТПУ присоединился к ней первым из российских вузов. Концепция CDIO позволяет выработать комплексный подход к подготовке специалистов, способных вести инженерную деятельность на всех этапах жизненного цикла технической и технологической продукции.

Планируемые результаты обучения по большинству образовательных программ ТПУ согласованы с работодателями.



■ ■ ■ **Массачусетский технологический институт (MIT)**

### **3.4. Система элитного технического образования**

В ТПУ с 2004 г. действует система Элитного технического образования (ЭТО). Система ЭТО основана на углубленном изучении наиболее способными студентами естественнонаучных и математических дисциплин с последующей комплексной подготовкой к исследовательской, проектной и инновационной инженерной деятельности с привлечением лучших научно-образовательных ресурсов ТПУ и зарубежных университетов-партнеров.

Программа ЭТО имеет много общего с программой Gordon-MIT Engineering Leadership Program MIT – мирового лидера инженерного образования, открытой в 2006 г.

**В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ КОНЦЕПЦИЯ CDIO (CONCEIVE, DESIGN, IMPLEMENT, OPERATE) РЕАЛИЗУЕТСЯ В БОЛЕЕ ЧЕМ 80 УНИВЕРСИТЕТАХ МИРА, ТПУ ПРИСОЕДИНИЛСЯ К НЕЙ ПЕРВЫМ ИЗ РОССИЙСКИХ ВУЗОВ.**

of Technology and till nowadays is one of the leaders of national engineering education. Together with the country the university experienced two waves of industrialization: 'imperial' and 'soviet'. Beginning from 1991, TPU has performed its activities in conformity with its Complex Development Plans designed for medium-term periods.

In reply to the tasks of new industrialization and development of education assigned by the President and the Government of the Russian Federation the draft Development Program was designed for the years of 2013-2020 for TPU as the leading research university.

#### **The global goal of the Program**

Development of TPU as a research university of the world-class level and the centre for training elite engineers which is successfully positioned in the world rankings.

#### **The task system of the Program**

- World-class research
- High quality of educational services offered to specialists including elite engineers for high-technology sector of economy
- Social responsibility
- Providing the university with necessary resources
- Entering the world's top 100 Universities

### **3. The best TPU practices**

#### **3.1. Research and innovative activities**

Development and successful implementation of globally competitive academic programmes are impossible without carrying out research including the student activity in this area.

TPU is one of the leading research and education centres of the country. Today, the results of research activity performed by TPU are characterized by the following indicators:

#### **hourly:**

- 1 publication

#### **daily:**

- 2 scientific papers in foreign publications
- 6 mn rub of external finances

#### **weekly:**

- 1 strategic partnership agreement
- 3 patents for inventions
- 2-3 PhD theses
- 10 teaching aids
- Participation in 6 international and 1 foreign conference

#### **monthly:**

- 3 DSc theses
- 6 scientific events

#### **Priority research fields of TPU**

- Wildlife Management and Advanced Processing of Natural Resources
- Traditional and Nuclear Power Engineering, Alternative Technologies of Power Generation
- Nanotechnologies and Beam-Plasma Technologies of Tailor-Made Materials
- Intelligent Information-Telecommunication Systems of Monitoring and Control





■ ■ ■ Подписание соглашения о создании Томского консорциума научно-образовательных и научных организаций, который возглавил ректор ТПУ П.С. Чубик

Для дальнейшего развития системы ЭТО и сохранения высокого качества подготовки специалистов в условиях высокой дисперсии уровня школьной подготовки зачисляемых на 1 курс разработана и с 2012 г. внедряется в практику ТПУ личностно-ориентированная образовательная среда (ЛООС). *ЛООС позволяет обучающимся сформировать индивидуальные учебные планы в рамках образовательных траекторий, максимально соответствующих качеству их начальной подготовки и способностям к освоению вузовских программ:*

- **элитного технического образования** (для талантливых студентов с высоким качеством довузовской естественнонаучной и математической подготовки и способностями на уровне, значительно превышающем средний);
- **основной** (для студентов, имеющих качественную довузовскую естественнонаучную и математическую подготовку и способности на уровне не ниже среднего);
- **адаптированной** (для студентов, имеющих невысокое качество довузовской естественнонаучной и математической подготовки).

Практически 50 % выпускников системы ЭТО продолжают свое обучение в аспирантуре университетов России, Франции, Великобритании и др. Прошедшие через систему ЭТО выпускники магистратуры трудоустраиваются на должности руководителей отделов и направлений в крупнейшие компании страны и мира.

### 3.5. Программы уровня «Двойной диплом» («Double Degree»)

Добиться статуса университета мирового уровня без международных программ подготовки специалистов невозможно.

В ТПУ на сегодняшний день действует 13 программ, позволяющих за два года обучения получить два диплома магистра: один диплом – ТПУ, другой диплом – зарубежного вуза-партнера. ТПУ реализует магистерские «Double Degree» программы с университетами Германии, Франции, Великобритании, Чешской Республики и Казахстана.

Кроме этого, уже более 10 лет ТПУ совместно с Цзилинским университетом (ЦУ) КНР реализует

бакалаврские «Double Degree» программы «2 + 2», обеспечивающие их участникам получение двух дипломов (ТПУ и ЦУ) после первых двух лет обучения в ЦУ и последующих двух лет обучения в ТПУ. В последние годы участниками бакалаврских «Double Degree» программ стали и студенты Шеньянского политехнического университета КНР.

В настоящее время в бакалавриате, специалитете и магистратуре ТПУ обучается 2553 иностранных студента, в том числе 388 – из дальнего зарубежья.



■ ■ ■ Студенты из китайских вузов-партнеров – Шеньянского политехнического и Цзилинского университетов в ТПУ

### 3.6. Сотрудничество с РАН

ТПУ тесно сотрудничает с академическими институтами Российской академии наук (РАН). Достаточно сказать, что вице-президент РАН, академик Месяц Г.А. является Президентом Совета попечителей ТПУ; заместитель Председателя Президиума Сибирского отделения РАН (СО РАН), член-корреспондент РАН Псахье С.Г. – членом Ученого Совета университета и заведующим кафедрой, Председатель Президиума Томского научного центра (ТНЦ), член-корреспондент СО РАН Ратахин Н.А. – заведующим кафедрой ТПУ.

В ТПУ НА СЕГОДНЯШНИЙ ДЕНЬ ДЕЙСТВУЕТ 13 ПРОГРАММ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ ЗА ДВА ГОДА ОБУЧЕНИЯ ПОЛУЧИТЬ ДВА ДИПЛОМА МАГИСТРА: ОДИН ДИПЛОМ – ТПУ, ДРУГОЙ ДИПЛОМ – ЗАРУБЕЖНОГО ВУЗА-ПАРТНЕРА.

ТПУ с СО РАН и ТНЦ СО РАН связывают договоры о стратегическом партнерстве и многолетний положительный опыт многостороннего сотрудничества. На базе ТПУ созданы и работают 4 совместные с ТНЦ СО РАН кафедры, 17 научно-образовательных центров и лабораторий, в том числе 3 – международные, центр коллективного пользования. На базе совместных кафедр и лабораторий ведется подготовка специалистов – исследователей для работы в академических институтах РАН.

**НА БАЗЕ ТПУ СОЗДАНЫ И РАБОТАЮТ 4 СОВМЕСТНЫЕ С ТНЦ СО РАН КАФЕДРЫ, 17 НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ И ЛАБОРАТОРИЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ 3 - МЕЖДУНАРОДНЫЕ, ЦЕНТР КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ.**

В целях координации действий, представления и защиты общих интересов, дальнейшей интеграции научной и образовательной деятельности создана Ассоциация некоммерческих организаций «Томский консорциум научно-образовательных и научных организаций». Участниками консорциума являются томские университеты и НИИ ТНЦ СО РАН и РАН. Председателем Совета Ассоциации избран ректор Томского политехнического университета.

### 3.7. Стратегическое партнерство с промышленностью

Одним из важнейших направлений деятельности университета является стратегическое партнерство с реальным сектором экономики. В настоящее время в активе ТПУ 189 соглашений и договоров о стратегическом партнерстве и сотрудничестве с промышленными предприятиями.

Многие магистерские программы подготовки элитных специалистов для высокотехнологичных отраслей промышленности реализуются на базе научно-образовательных центров, создаваемых ТПУ совместно с крупнейшими компаниями страны: ОАО «Газпром», ГК «Росатом», ФКА «Роскосмос», ГК «Ростехнологии», ОАО «Сибур Холдинг», ЗАО «Р-Фарм», филиал ОАО «СО ЕЭС» «Объединенное диспетчерское управление энергосистемами Сибири», Юргинский машиностроительный завод и др.



■ ■ ■ Открытие в ТПУ первого в России учебно-научного центра «Woodward»

- Non-destructive Testing and Diagnostics in Production and Social Spheres coincide with that ones of the Russian Federation.

Over the past decade, four leading school of sciences, such as

- «Geoinformatics and Geoinformation Technologies»
- «Geology and geochemistry of Noble Metals»
- «Siberian Hydrochemical School»
- «Physical Mesomechanics of Surface layers and Nanostructured Coatings under Extreme Loading Conditions»

were supported by the Governmental grants from the President of the Russian Federation. The latter, headed by V.E. Panin, the Academician of the Russian Academy of Sciences, in 2011 joined the ranks of the advanced scientific schools of Russia.

The Innovation and Technology Centre 'Raduga' is opened in the university which includes Engineering Institute with Pilot Production; Student Business Incubator; Technology Transfer Centre; Intellectual Property Office; Technological Forecast Laboratory.

The innovation chain of the university includes over 70 small innovative enterprises in which undergraduates, research assistants, and doctoral students are engaged. Over 300 students and young researchers are involved in the system of the young people's entrepreneurship, and taking into account the different municipal programs on schoolchildren administration there are some 500 students in this system.

The development of the existing and formation of new schools of sciences is impossible without participation of the leading researchers. Today 22 full and correspondent members of the Russian Academy of Sciences and the Russian Academy of Medical Sciences (RAMS) work at TPU. In 2010 two international labs were opened, namely: Tomsk Open Laboratory for Material Inspection (research adviser H. Kroening, Germany) and Hydrogen Energy Engineering Innovation Laboratory (research adviser T. Sigfusson, Island).

In 2012, academics and students of TPU were awarded over 20 prestigious Russian and international awards, among them the student ones: 2 medals from the Russian Academy of Sciences; 21 awards at international competitions and Olympiads; 285 diplomas of Russian competitions. Prof. Kuznetsov, a research adviser; O. Vysokomornaya, a senior teacher; D. Glushkov, an assistant; A/Prof. A. Zakharevich; Prof. P. Strizhak became in 2012 the laureates of the Governmental Prize in the field of research and engineering for young researchers.

### 3.2. Centre for expertise

In 2013, the Resource-Efficient Technology Centre will be established on the basis of TPU institutes, which will allow integration of the scientific manpower of all TPU institutes and the use of the interdisciplinary approach to research and training specialists in breakthrough technologies.

#### Tasks

- Increase of the university marketability on the world and national intellectual labour markets by means of training elite specialists and creation of unique academic programmes;
- Provision of the leading positions of TPU in the field of resource-efficient technologies in power

Проект подготовки магистров для ЗАО «Р-Фарм» по программе «Инжиниринг в биотехнологической и фармацевтической отрасли» утвержден Наблюдательным советом Агентства стратегических инициатив (АСИ), председателем которого является Президент Российской Федерации В.В. Путин. Наблюдательный совет АСИ рекомендовал Минобрнауки России рассмотреть вопрос о присвоении ТПУ статуса федеральной инновационной площадки.

Совместно с ОАО «Сибур Холдинг» в ТПУ создана Международная лаборатория термореактивных полимеров под руководством зарубежного специалиста Дирка Верваке (Бельгия) и открыта целевая подготовка магистров по программе «Химическая технология высокомолекулярных соединений» в интересах ООО «НИОСТ» – R&D Центра ОАО «Сибур Холдинг».

На базе ТПУ создается Центр подготовки кадров и прикладных исследований ГК «Росатом». Университет в интересах корпорации будет готовить элитных специалистов для научно-исследовательской и инновационной деятельности в таких областях, как радиационные технологии, обращение с отработанным ядерным топливом; проектирование, эксплуатация ядерных энергетических установок, в том числе нового поколения в рамках реализации проекта «Прорыв»; создание новых материалов ядерной техники и др. Целевая подготовка и переподготовка специалистов будет вестись не только для ГК «Росатом», но и ее зарубежных партнеров. В последнем случае речь идет о магистерских программах на английском языке. Уже дан старт одной из них – «Управление ядерной энергетической установкой», слушателями которой являются граждане Вьетнама.

В ноябре 2012 г. ТПУ посетил Председатель Правления ОАО «Газпром» Алексей Миллер. Одним из главных итогов его визита стало решение о создании в Томске образовательно-отраслевого кластера по подготовке рабочих и специалистов среднего звена, а также инженерных кадров на основе предприятий ОАО «Газпром» и научно-образовательного комплекса Томской области.

Участники проекта: Администрация Томской области, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томский техникум информационных технологий (ТТИТ), ОАО «Газпром» – ООО «Газпром трансгаз Томск».



■ ■ ■ Визит в ТПУ представителей  
ОАО «Ракетно-космической корпорации  
«Энергия» имени Сергея Королёва

#### Задачи проекта:

- Разработка глубоко интегрированных программ ВПО, СПО и профессионального обучения, соответствующих национальным и международным стандартам технического образования.
- Разработка траекторий непрерывного технического образования с ускоренным освоением программ СПО и ВПО.
- Модернизация материально-технической и учебно-методической базы участников консорциума (ТПУ, ТТИТ, Учебного центра ООО «Газпром трансгаз Томск»).
- Лицензирование и международная аккредитация образовательных программ ВПО, СПО и профессионального обучения, реализуемых участниками консорциума.
- Целевая подготовка, переподготовка и повышение квалификации инженерно-технических и рабочих кадров для предприятий ОАО «Газпром», других организаций Томской области, Сибири и Дальнего Востока.
- Международная сертификация техников и инженеров (APEC Engineer Register, EMF, ETMF).

В НОЯБРЕ 2012 Г. ТПУ ПОСЕТИЛ ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ПРАВЛЕНИЯ ОАО «ГАЗПРОМ» АЛЕКСЕЙ МИЛЛЕР.

#### 3.8. Профессиональная переподготовка и повышение квалификации

В реализации концепции «образование в течение всей жизни» важнейшая роль отводится профессиональной переподготовке и повышению квалификации. Постоянное расширение спектра и совершенствование качества программ дополнительного профессионального образования является одним из главных направлений деятельности университета. В настоящее время в ТПУ реализуются свыше 250 программ повышения квалификации и более 30 программ профессиональной переподготовки. Постоянными заказчиками дополнительных образовательных услуг являются более 500 предприятий и организаций, среди которых ОАО «Газпром Трансгаз Томск», ОАО «ТНК-ВР», ОАО «Роснефть», ОАО «Сургутнефтегаз», ОАО «Газпром нефть», ОАО «СУЭК», ОАО «Мечел», ОАО «Полус», ОАО «Полиметалл», ОАО «Кузнецкие ферросплавы», ОАО «ЗСМК», ФГУП «Урангео», АО «Ульбинский металлургический завод», ОАО «Томскнефть» ВНК, ОАО «Сибирский химический комбинат», ОАО «Горно-химический комбинат», АК «Алроса» и многие другие.

В 2012 г. университет вошел в число победителей первого этапа «Президентской программы повышения квалификации инженерных кадров России на 2012-2014 годы», получив право на реализацию четырех образовательных программ: «Инженерно-геологические изыскания», «Современные методы подготовки воды для энергетики», «Интегрированные информационно-управляющие системы на базе современных программных сред и контролеров» и





engineering, wildlife management, engineering medicine, and process safety.

The activity of this Centre will be performed in terms of 4 clusters, such as: 'Intelligent power engineering', 'Engineering medicine', 'Safe environment', 'Earth resources', which unify the priority research fields of TPU. The modern information technologies is the core common to all clusters while the outcomes of their activities are achieved with the support of innovative social and humanitarian technologies required for creation of products of socially oriented intelligent economy of the sixth technology revolution (post-industrial society).

### 3.3. Academic standards

In 2010, TPU introduced 'The standards and guidelines for the quality assurance in concentration programmes of bachelors, masters, and specialists trained in the priority research fields of the National research Tomsk Polytechnic University'. 'The standards' develops and supplements the requirements of the Federal State Academic Standards with the requirements of the international certifying and registering organizations (Engineers Mobility Forum, APEC Engineer Register, European Federation of National Engineering Associations) for expertise of professional engineers, criteria of international accreditation of engineering programmes (Washington Accord, EUROpean ACcredited Engineer), and criteria of professional accreditation of academic programmes in the field of engineering and technology of the Russian Association for Engineering Education (RAEE).

TPU 'Standards' issued in 2012 use CDIO (Conceive, Design, Implement, Operate), a modern innovative educational framework for producing the next generation of engineers originally conceived at the MIT in 2004. Presently, this concept is implementing in more than 80 universities of the world. And TPU was the first university in Russia which joined it.

The outcomes of completion the most of the academic programmes in TPU are coordinated with employers.

### 3.4. Elite engineering education

Since 2004, the system of elite engineering education has functioned at TPU. It is based on the in-depth study of natural-science and mathematical disciplines with further preparation for research, project, and innovative engineering activities attracting the best

research and academic resources of TPU and foreign universities-partners.

The Program of Elite Education has something in common with the Gordon-MIT Engineering Leadership Program, the world leader of engineering education opened in 2006.

Since 2012, TPU has implemented in practice the student-centered nurturing environment allowing them to form the individual curricula in terms of the educational loci which correspond at most to the quality of their original training and capability of perceiving the university academic programmes. Virtually 50% of the elite graduates continue their education in postgraduate courses at universities of Russia, France, Great Britain, and other countries. Undergraduates head the offices and directions in the large-scale companies at home and internationally.

### 3.5. «Double Degree» Programmes

There are 13 programmes at TPU which allow students to receive two master's degree diplomas during two academic years, namely: the TPU diploma and diploma from the foreign university-partner. TPU implements Double Degree Programmes in partnership with universities of Kazakhstan, Germany, France, Great Britain, and Czech Republic.

For over than 10 years TPU has implemented bachelor's DD programmes '2+2' in partnership with Jilin University, China, which result in conferring two diplomas after the first two years of education in Jilin University and another two years – in TPU. For the last few years, the students from Shenyang Polytechnic University, China, have also entered bachelor's DD programmes.

Currently, 2,553 international students are trained in Bachelor's, Master's, and Specialist Degree programmes of TPU including 388 students from distant foreign countries.

### 3.6. Collaboration with the Russian Academy of Sciences

TPU closely cooperates with the academic institutions of the Russian Academy of Sciences. Academician G. Mesyatz, the President of RAS, is the President of the TPU Trustee Board; S. Psakhie, the Deputy Chairman of Presidium of the Siberian Division of the Russian Academy of Sciences (SB RAS), the correspondent member of RAS



■ ■ ■ Дни карьеры в ТПУ

«Измерения, контроль и автоматизация в сфере поставки электрической энергии потребителю».

Профессиональная переподготовка и повышение квалификации осуществляются также в рамках участия ТПУ в 12 программах инновационного развития госкорпораций, в шести из которых университет является опорным вузом: ОАО «Газпром», ГК «Росатом», ОАО «Информационные спутниковые системы им. академика М.Ф. Решетнева», ФГУП «НПО «Микроген», ОАО «Системный оператор ЕЭС», ОАО «РАО Энергетические системы Востока», и в рамках 22 технологических платформ, участником которых является ТПУ, из 30, организованных в Российской Федерации.

В рамках долгосрочной целевой программы «Развитие инновационной деятельности в Томской области на 2011-2014 годы» совместно с областной администрацией реализуются образовательные программы повышения квалификации специалистов инновационных компаний Томска в области 3D конструирования и руководителей стартующих инновационных компаний Томской области.

Ежегодно в ТПУ проходят профессиональную переподготовку и повышение квалификации свыше 2000 слушателей из сторонних организаций.

### 3.8. Система трудоустройства выпускников ТПУ

Отдел организации практик и трудоустройства ТПУ координирует взаимодействие научно-образовательных институтов университета с предприятиями, учреждениями, организациями, органами государственной власти и местного самоуправления. Постоянно осуществляется мониторинг рынка труда в разрезе направлений и специальностей университета. Для выпускников создан банк вакансий на профильных предприятиях. Ежегодно заключаются договоры с предприятиями в части прохождения студентами производственных практик, актуализируются действующие договоры о подготовке и трудоустройстве специалистов. С каждым выпускником заключается соглашение о сопровождении карьеры. Для установления обратной связи с выпускниками создана база данных Ассоциации выпускников ТПУ.

В последние годы все это вместе взятое обеспечивает университету востребованность выпускников на уровне 150-170 % и распределение 90-93 % из них по заявкам предприятий, учреждений и организаций.

### 3.9. Ассоциация выпускников и Фонд целевого капитала ТПУ

Активную роль в трудоустройстве выпускников, дальнейшем сопровождении их карьеры и росте репутационного капитала университета играет созданная в 1992 г. Ассоциация выпускников ТПУ.

Ассоциация имеет более 40 филиалов во всех регионах страны. Центр «Томский политехник» в Москве объединяет около 500 питомцев ТПУ. Филиал в г. Железногорске, представляющий два предприятия: ОАО «Информационные спутниковые системы им. академика М.Ф. Решетнева» и Горно-химический комбинат, насчитывает около 400 выпускников университета. Созданы филиалы в Китае, Вьетнаме, Казахстане, Узбекистане.

Ассоциация выпускников является соучредителем Фонда целевого капитала ТПУ, созданного для получения дополнительных ресурсов на развитие университета.

ТПУ одним из первых в Российской Федерации создал Фонд целевого капитала – эндаумент-фонд. Основной целью Фонда является формирование и использование дохода от целевого капитала как долгосрочного устойчивого дополнительного источника развития ТПУ.

**ВКЛАД В ФОНД ЦЕЛЕВОГО КАПИТАЛА ТПУ – ЭТО ВКЛАД В РАЗВИТИЕ ВЫСШЕГО ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ. ПЕРВЫМ СВОЙ ВКЛАД В ЭНДАУМЕНТ ТПУ СДЕЛАЛ ПРЕЗИДЕНТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (2010 Г.) ДМИТРИЙ МЕДВЕДЕВ.**

#### Задачи Фонда:

- повышение качества и престижности инженерного образования, создание эффективного механизма взаимодействия бизнеса и вузовской науки;
- создание мощной материально-технической платформы для развития научно-образовательного потенциала ТПУ;
- финансирование инвестиционных проектов, научно-исследовательской работы студентов и преподавателей университета;
- финансовая поддержка целевых программ ТПУ посредством налаживания тесного диалога университета с бизнес-сообществом.

Вклад в Фонд целевого капитала ТПУ – это вклад в развитие высшего инженерного образования России. Первым свой вклад в эндаумент ТПУ сделал Президент Российской Федерации (2010) Дмитрий Медведев.

### 3.10. Общественно-профессиональная аккредитация образовательных программ

Общественно-профессиональная аккредитация – это гарантия качества подготовки специалистов по конкретной образовательной программе в конкретном вузе.

В настоящее время международные критерии качества инженерных программ глобально определяются Вашингтонским соглашением (*Washington Accord*), в Европе – Европейской сетью по аккреди-

is a member of the TPU Academic Board and Head of Department; N. Ratakhin, the Chairman of Presidium of Tomsk Research Centre and correspondent member of SB RAS is Head of Department of TPU.

There are 4 TPU departments opened in cooperation with SB RAS Tomsk Research Centre; 17 research and education centers and labs, including three international; and the core facilities centre. Within the co-joint departments and labs TPU trains specialists-researchers for work in RAS institutes.

With a view to coordinate the activity performed, represent and safeguard common interests, and to further integrate the research and educational activities, the Association for non-commercial organizations 'Tomsk Consortium of Research and Educational Organizations' was established. The consortium participants are Tomsk universities and Research Institutes of Tomsk Research Centre of SB RAS and RAMS. The Chairman of the Association Board is elected the Rector of Tomsk Polytechnic University.

### 3.7 Industrial strategic partners

One of the most important lines of the university activities is strategic partnership with a real sector of economy. Currently, TPU has 189 strategic partnership agreements and contracts concluded with industrial enterprises.

The implementation of many master's degree programmes offered to elite specialists engaged in high-tech sectors is based on TPU centres opened in cooperation with such largest companies of Russia as OAO 'Gasprom', GK 'Rosatom', FKA 'Roskosmos', and others.

The project of training masters in Biotechnological and Pharmaceutical Production Engineering for ZAO 'R-Farm' was approved by the Strategic Initiative Agency Supervisory Board chaired by V. Putin, the President of the Russian Federation.

Together with OAO 'Sibur Holding' the International Laboratory of Thermosetting Polymers was opened at TPU headed by Dirk Wervake, a specialist from Belgium; the target training of masters in Chemical Engineering of High-Molecular Compounds was started for OOO 'NIOST', OAO 'Sibur Holding' R&D Centre.

Also, the Specialist Training and Applied Research Centre for GK 'Rosatom' is being created at TPU. Nevertheless, the target training and retraining of



■ ■ ■ На V съезде Ассоциации выпускников ТПУ

specialists will be carried out not only for GK 'Rosatom' but also for its foreign partners. In the latter case, we speak about English-language master's degree programmes. One of them – Nuclear Power Plant Systems – has already been floated for students from Vietnam.

In November 2012, TPU was visited by A. Miller, the Chairman of the Board of Directors of OAO 'Gasprom'. One of the great results of his visit was a decision of creation in Tomsk the education and industry cluster of training middle workers and specialists and also engineering skills based on OAO 'Gasprom' enterprises and research and education complex of Tomsk region.

The project participants are as follows: Tomsk Region Administration, National research Tomsk Polytechnic University, Tomsk Technical School of Information Technologies, OAO 'Gasprom' – OOO 'Gasprom transgas Tomsk'.

### 3.8 Professional retraining and professional development

The implementation of the lifelong learning concept implies mainly the professional retraining and professional development. Presently, TPU implements over 250 professional development and over 30 professional retraining programs. More than 500 enterprises and organizations are our traditional customers involved within education services.

In 2012, the university joined the ranks of winners



■ ■ ■ Ассоциация инженерного образования России, чей управляющий состав представлен экспертами ТПУ, стала полноправным членом одной из авторитетнейших международных аккредитационных организаций – Вашингтонского соглашения (Washington Accord)



тации инженерного образования (ЕНАЕЕ). В нашей стране наибольший опыт общественно-профессиональной аккредитации образовательных программ в области техники и технологий с ориентацией на международные критерии качества накоплен Ассоциацией инженерного образования России (АИОР). АИОР – член Washington Accord и ЕНАЕЕ.

Процедура проведения общественно-профессиональной аккредитации включает в себя проведение вузом самообследования, визит в вуз экспертов для проведения аудита, принятие решения об аккредитации (не аккредитации) программы. Экспертная комиссия состоит минимум из 4-х экспертов-аудиторов, являющихся специалистами по оценке образовательных программ в области техники и технологий, включая в обязательном порядке представителей работодателей. Визит экспертной комиссии в вуз длится не менее 3-х дней. В ходе аккредитации оценивается все: цели программы, содержание программы, студенты и организация учебного процесса, профессорско-преподавательский состав, подготовка студентов к профессиональной деятельности, материально-техническая база, информационное обеспечение, финансы и управление, выпускники.

На сегодняшний день международную аккредитацию имеют 24 образовательные программы ТПУ. К 2020 г. общественно-профессиональную аккредитацию в соответствии с критериями и процедурами Washington Accord и ЕНАЕЕ должны пройти 50 % программ университета.

**НА СЕГОДНЯШНИЙ ДЕНЬ МЕЖДУНАРОДНУЮ АККРЕДИТАЦИЮ ИМЕЮТ 24 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ ТПУ.**

### 3.11. Сертификация и регистрация профессиональных инженеров

Сертификация и регистрация профессиональных инженеров – это, по сути, общественное признание конкретного инженера как профессионала.

Основным назначением процедуры сертификации и регистрации является оценка уровня компетенций практикующего инженера, имеющего, как правило, пяти или семилетний опыт работы по специальности. И если этот уровень соответствует установленным стандартам системы регистрации, процедура регламентирует регистрацию специалиста



в специальном реестре и выдачу ему подтверждающего сертификата.

Статус международных систем сертификации и регистрации имеют Европейская федерация инженерных организаций (FEANI) – в Европе, Регистр инженеров АТЭС (APEC Engineer Register) – в азиатско-тихоокеанском регионе, Engineers Mobility Forum (EMF) – в мире. Россию в FEANI представляет Российский Союз научных и инженерных общественных организаций (РосСНИО), а в APEC Engineer Register – АИОР, которая получила приглашение в 2013 г. присоединиться и к EMF.

Особенностью системы регистрации инженеров является конечный срок действия сертификата, что вынуждает его обладателя периодически проходить процедуру перерегистрации, а одним из необходимых для регистрации и перерегистрации условий является обязательное ежегодное повышение квалификации. Основным элементом процедур сертификации, регистрации и перерегистрации является экзамен.

В 2009 г. на базе РосСНИО создан Мониторинговый комитет FEANI, что дает возможность практикующим инженерам получить квалификацию EurIng с вручением European Professional Engineering Card. В том же году РосСНИО и АИОР сформировали Российский мониторинговый комитет инженеров АТЭС.

В 2010 г. в ТПУ при поддержке АИОР и РосСНИО создан Центр международной сертификации технического образования и инженерной профессии.

В 2010 г. из 42 претендентов было сертифицировано на соответствие требованиям APEC Engineer Register 30 профессиональных инженеров. В 2011 г. успешно прошли испытания на соответствие между-



■ ■ ■ Пресс-брифинг по итогам общероссийской конференции «Подходы к формированию национальной доктрины инженерного образования в условиях новой индустриализации», которая прошла в ТПУ

of the first stage of the 'President's Program of Professional Development of Engineering Skills in Russia for the years of 2012-2014' having got the right of implementing four academic programmes, namely: Geotechnical Investigations; Modern Methods of Water Treatment in Power Engineering; Integrated Information Management Systems Based on Advanced Problem-Solving Environments and Controllers; and Changes, Control, and Automation in Electric Power Supply.

Professional retraining and professional development are also carried out in terms of 12 programs of entrepreneurial development of public corporations and 22 technology platforms out of 30 established in the Russian Federation.

In tandem with the Regional Administration, the professional development programs are being implemented for specialists from innovative companies of Tomsk in the field of 3D design and as well for heads of start-up innovative companies of Tomsk region.

Annually, over 2,000 students from outside organizations attend the courses of professional retraining and development offered by TPU.



### 3.9. TPU graduate employability system

Professional Practice and Job Placement Office of TPU aligns the interaction between the TPU institutes and industrial enterprises, institutions, organizations, state and local authority bodies. Market monitoring is constantly performed in terms of the subject areas and academic programmes of the university. A job bank was created for graduates at core enterprises. Annually, TPU concludes the industrial experience contracts with enterprises and companies, actualizes the current contracts on graduate employability. A career tracing agreement should be concluded with each graduate. To establish a feedback the database of the TPU Alumni Association was designed. All this provides the university with the graduates' demand on the level of 150-170%, whilst 90-93% of them are assigned by requests from enterprises, institutions, and organizations.

### 3.10 TPU Alumni Association and Endowment Fund

The Alumni Association of the university founded in 1992 plays an active part in the graduate employability, career tracing, and the growth of reputation at home and internationally.

The Alumni Association has over 40 affiliates in all regions of Russia. Also, there are affiliates in China, Vietnam, Kazakhstan, and Uzbekistan.

The Alumni Association is a cofounder of the Endowment Fund. TPU is one of the top universities in Russia which established it to form and use the income as a long-term sustainable and additional source of the university progress.

D. Medvedev being the President of Russia was the first person who made a contribution to the Endowment Fund.

### 3.11. Professional accreditation of academic programmes

Professional accreditation is the quality assurance in training specialists in a certain major at a certain higher education institution.

At present, the international quality criteria of engineering programmes are globally defined by the Washington Accord, and in Europe – by the European Network for Accreditation of Engineering Education (ENAE). In our country it is the RAEE which has accumulated the greatest experience in professional accreditation oriented towards the international quality criteria for academic programmes in the engineering and technology field. The RAEE is a member of Washington Accord and ENAE.

So far, 24 academic programmes of TPU underwent the international accreditation. By 2020, 50% of the university academic programmes should undergo professional accreditation adhering to the criteria and procedures of Washington Accord and ENAE.

### 13.12. Certification and registration of professional engineers

Certification and registration of professional engineers is, actually, a public recognition of a certain engineer as a professional.

The European Federation of National Engineering Associations (FEANI) in Europe, the Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC) Engineering Register, and



народным требованиям 32 претендента. Из этого общего числа сертифицированных инженеров 35 являются выпускниками ТПУ.

Сегодня в АСИ в финальной стадии рассмотрения находится проект АИОР, ТПУ, РосСНИО и Торгово-промышленной палаты (ТПП) Российской Федерации «Сеть центров международной аккредитации технического образования и сертификации инженерных квалификаций», суть которого заключается в создании по одному такому Центру в каждом федеральном округе на базе региональных отделений ТПП.

### 3.12. Кадровый резерв

Программа «Кадровый резерв» действует в ТПУ с 2002 г. Ежегодно на конкурсной основе в кадровый резерв зачисляются 70 молодых сотрудников университета, способных в возрасте до 30 лет защитить кандидатскую диссертацию, и 40 молодых кандидатов наук, способных в возрасте до 40 лет защитить докторскую диссертацию. Кроме этого, в 2010 г. сформирована и группа управленческого резерва, в состав которой также на конкурсной основе зачислено 12 молодых сотрудников, потенциально способных в ближайшей перспективе занять в университете ключевые управленческие должности.

С целью дальнейшего стимулирования профессионального роста молодых сотрудников с 2012 года в состав кадрового резерва включены все научно-педагогические работники в возрасте до 30 лет, которым установлена фиксированная надбавка в размере 5 тысяч рублей в месяц. С 2013 г. им планируется установить дифференцированные надбавки в зависимости от достигнутой в 2012 г. результативности деятельности.

Благодаря программе «Кадровый резерв», ТПУ успешно решает задачу воспроизводства научно-педагогических кадров. Общее число защит кандидатских и докторских диссертаций сотрудниками университета постоянно растет: 140 – в 2010 году, 152 – в 2011 году, 169 – в 2012 году.

С 2013 Г. ИМ ПЛАНИРУЕТСЯ УСТАНОВИТЬ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЕ НАДБАВКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОСТИГНУТОЙ В 2012 Г. РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

### 3.13. Довузовская подготовка

Политехнический лицей ТПУ в 2012 г. отметил свое 20-летие. Лицей имеет физико-математический профиль и полностью располагается на площадях университета. Начиная с 2002 г., по результатам итоговой аттестации в форме ЕГЭ, лицей занимает лидирующие позиции в регионе, демонстрируя при этом постоянную положительную динамику. Не случайно все выпускники лицея ТПУ поступают в вузы. Лицеисты – постоянные участники и дипломанты Международных научно-технических конференций школьников, проводимых МГУ, МФТИ, НИЯУ МИФИ и др.

В планах ТПУ широкое использование новой формы довузовской подготовки – «интернет-лицей», в котором изучение математики, физики, химии и других предметов будет основано на подходах, характерных для компьютерных игр. Это даст возможность привлечь в ТПУ многотысячную аудиторию будущих абитуриентов.

## 4. ОСНОВЫ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ ТПУ КАК ВЕДУЩЕГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Ниже показано, каких результатов должен достичь ТПУ к 2020 г. с тем, чтобы от рассмотренных выше лучших практик в стране перейти в лучшие университеты в мире.

### 4.1 Структура программы

Программа построена на принципах системы сбалансированных показателей и имеет матричную структуру, включающую в себя 6 основных направлений развития и 7 блоков задач. Одним из основных фокусов является улучшение позиций университета в мировых рейтингах с учетом, в первую очередь, критериев агентства *QS (Quacquarelli Symonds)*. Форсированное продвижение по иерархии *QS* позволит ТПУ закрепиться и в других академических рейтингах: *Times Higher Education (THE)*, *SCImago*, *Webometrics*.



■ ■ ■ Учащиеся Лицея при ТПУ

#### Основные направления развития:

- академическая репутация
- оценка работодателей
- цитируемость публикаций
- соотношение числа преподавателей и студентов
- численность иностранных студентов
- численность иностранных преподавателей

#### Каждое направление реализуется в рамках 7 блоков основных задач университета:

- подготовка высококвалифицированных специалистов
- научная и инновационная деятельность
- развитие кадрового потенциала
- совершенствование системы управления
- инфраструктура и кампус
- позиционирование
- социальное развитие



the Engineers Mobility Forum (EMF) in the world are conferred with a status of the international certification and registration systems. Russia is represented in FEANI by the Russian Union of Scientific and Engineering Public Organizations (RUSEPO), and in APEC Engineer Register – by the RAEE which is invited to access EMF in 2013.

In 2009, the FEANI Monitoring Committee was opened on the basis of RUSEPO what allows practising engineers to acquire Eurlng qualification with handing the European Professional Engineering Card. At the same time, RUSEPO and RAEE formed the Russian Monitoring Committee of APEC Engineers.

In 2010, in TPU was founded the Centre for International Certification of Engineering Education and Engineering Career supported by the RAEE and RUSEPO.

In 2010, 30 professional engineers out of 42 were certified in compliance of APEC Engineer Register requirements. In 2011, 32 applicants successfully underwent the procedures for equivalency to international requirements. Of these number of engineers 35 graduated from Tomsk Polytechnic University.

### 3.13. Talent pool

The Talent Pool Program has been started in TPU since 2002. Annually, 70 young researchers of the university are enrolled in the talent pool on a competitive basis who are capable of defending PhD theses in the age under 30; and 40 young PHD holders who are capable of defending DSc theses in the age under 40. Moreover, in 2010 the management group was formed which includes 12 young workers enrolled on a competitive basis who can, in the nearest future, hold the key managerial positions in the university.

Since 2011, to encourage the professional development of the young workers, the talent pool has included all academic staff under 30 who were granted a flat-rate pay. Since 2013 we plan to establish differential pays depending on activity effectiveness achieved in 2012.

Owing to the Talent Pool Program TPU successfully solves the problem of the academic staff reproduction. The total number of PhD and DSc theses defended by our researchers has grown from 140 theses in 2010 academic year to 152 and 158 theses in 2011 and 2012 academic years.



■ ■ ■ *Политехники приняли участие в одном из крупнейших мировых форумов в области высшего образования 8th QS-APPLE*

### 3.14. Pre-tertiary training

In 2012 TPU Polytechnic Lycee celebrated its 20th anniversary. Lycee has physic-mathematical profile and is located on the university campus. All Lycee graduates are admitted to TPU. Lycee students are the participants and winners of the international scientific conferences of schoolchildren conducted by Moscow State University, Moscow Institute of Physics and Technology, National Research Nuclear University MEPhI, and others.

TPU plans to widely use a new form of pre-tertiary training - 'Internet Lycee' – which will provide the study of mathematics, physics, chemistry and other subjects using the computer game approaches. It will give an opportunity to attract to TPU the future entrants of many thousands.

## 4. The grounds of the TPU Development Program as a leading research university

Below there are given the results TPU anticipates by 2020 so as to move from the best practices described above to the group of the best universities in the world.

### 4.1 Program layout

The TPU Development Program is based on the principles of balanced scorecard (BSC) and has a matrix structure which includes 6 main routes of development and 7 task blocks. One of the main focuses is improvement of the university positions in the world university rankings and, on primarily, QS criteria (Quacquarelli Symonds). A forced advancement along the QS hierarchy will allow TPU to rank in other academic rankings, such as Times Higher Education (THE), SCImago, Webometrics.

Блоки декомпозируются на мероприятия. Мероприятия, в свою очередь, содержат ключевые проекты, направленные на решение задач, стоящих перед университетом в краткосрочной и среднесрочной перспективах и обусловленных внутренними и внешними вызовами. Показателями результативности служат индикаторы мероприятий блоков задач.

#### 4.2. Ключевые индикаторы выполнения программы

В числителе приведены данные, достигнутые в 2012 году, а в знаменателе – планируемые на 2020 год для вхождения ТПУ в топ – 100 мировых рейтингов университетов.

- консолидированный бюджет, млрд. руб. – 5,345 / более 11
- объем НИОКР, млрд. руб. – 1,415 / не менее 5
- число статей, опубликованных в рецензируемых журналах, в расчете на одного НПП – 1,1 / 7
- число статей в соавторстве с зарубежными учеными – 83 / 1000
- доля НПП, имеющих индекс Хирша более 10, % – 0,1 / 5
- число англоязычных журналов ТПУ, включенных в базу Scopus, – 0 / 2
- количество аспирантов – 812 / 2000
- эффективность аспирантуры, % – 52,3 / 80
- доля преподавателей, имеющих опыт работы в университетах, входящих в топ-500 мировых рейтингов, % – 0 / 10
- доля иностранных преподавателей, % – 0 / 10
- доля иностранных студентов из дальнего зарубежья, % – 2,56 / 10
- доля магистрантов, обучающихся по 25 (в 2012 г. – 13 программ) совместным магистерским Double Degree программам с ведущими зарубежными университетами, % – 3,8 / 10
- доля международно-аккредитованных образовательных программ, % – 12 / 50
- количество инженеров – выпускников ТПУ, сертифицированных по международным стандар-

там, – 35 / 300

- доля ООП, реализуемых по модульному принципу, % – 5 / 100.

#### 5. ДОРОЖНАЯ КАРТА

1. 2013 – организован институт Postdoc
2. 2014 – содержание всех основных образовательных программ согласовано с требованиями работодателей
3. 2015 – создана и действует открытая информационно-образовательная среда
4. 2016 – открыт Институт перспективных исследований
5. 2017 – реализован селективный принцип рекрутинга кадров и внедрена система дифференцированного контракта
6. 2018 – регулярно выходят международные электронные научные журналы ТПУ на английском языке, включенные в базу Scopus
7. 2019 – в полном объеме, в том числе в отношении элитного технического образования, завершен переход от «образования на всю жизнь» к «образованию в течение всей жизни»
8. 2020 – ТПУ вошел в топ – 100 мировых рейтингов университетов.

#### 6. РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

*В результате выполнения Программы развития как ведущего исследовательского университета ТПУ в 2020 г. становится:*

- признанным исследовательским университетом мирового уровня
- ведущим мировым центром подготовки инженерной элиты
- обладает достаточными для дальнейшего развития финансовыми, материальными, кадровыми и информационными ресурсами
- входит в топ - 100 мировых рейтингов университетов.





*Main routes of development:*

- Academic Reputation
- Employer Reputation
- Faculty/Student Ratio
- Publication citation
- International Students
- International Faculty

*Each route is implemented in terms of 7 task blocks of TPU:*

- Training of top specialists
- Research and innovative activities
- Human resource development
- Managerial system improvement
- Infrastructure and campus
- Positioning
- Social development

The task blocks are decomposed into actions which, in its turn, contain key projects directed to defusing problems facing the university during the mid- and long-terms and conditioned by the internal and external challenges. These are task blocks action indicators which serve as performance indicators.

#### 4.2. Key performance indicators

There are figures achieved in 2012 in the numerator, and figures planned to achieve by 2020 for TPU to enter world's top 100 Universities in the denominator:

- Consolidated budget, bln RUR – 5,345 / over 11
- R&D volume, bln RUR – 1,415 / not less than 5
- Articles published in peer-reviewed journals per one academic staff member – 1,1/7
- Articles in co-authorship with foreign researchers – 83 / 1000
- Academic staff share having h-index more than 10% – 0,1 / 5
- English-language journals of TPU included in SciVerse Scopus – 0 / 2
- Research assistants – 812 / 2000
- Postgraduate courses performance, % – 52,3 / 80
- Academic staff having the experience in teaching at

universities included in world's top-500, % – 0 / 10

- International faculty, % – 0 / 10
- International students from far abroad, % – 2,56 / 10
- Undergraduates being educated under 25 (13 programmes in 2012) Double Degree programmes with leading international universities, % – 3,8 / 10
- Internationally accredited academic programmes, % – 12 / 50
- Engineers graduated from TPU and certified according to international standards количество, – 35 / 300
- Modular-based concentration programmes, % – 5 / 100.

#### 5. Roadmap

1. 2013 – foundation of Post Doc institute
2. 2014 – thematic contents and length of all concentration programmes is agreed with the requirements of employers
3. 2015 – implementation of open information and nurturing environment
4. 2016 – foundation of the Advanced Research Institute
5. 2017 – implementation of the selective principle of recruiting personnel and the system of differentiated contract
6. 2018 – electronic scientific reviews published on a regular basis in English and included in SciVerse Scopus
7. 2019 – transition from 'education for life' to 'lifelong learning' is completed including elite engineering education
8. 2020 – entering TPU world's top 100 Universities

#### 6. Outcomes of the Program implementation

As a result of the Program implementation TPU becomes by 2020:

- a recognized research university of the world-class level
- a leading world centre for training elite engineers
- an owner of physical, human, and information resources sufficient for its further development
- a university included in world's top 100 Universities